

Nabava čistih i energetske učinkovitih cestovnih vozila

Vodič Clean Fleets

Datum objave: Studeni, 2014.



Izvor: Viorel Sima, Dreamstime

Autori: Simon Clement, Natalie Evans (ICLEI – Local Governments for Sustainability)

Doprinosi od i zahvale: Clean Fleets projektni partneri (TTR, Grad Stockholm, Grad Bremen, Transport for London, Grad Rotterdam, Grad Palencia, TÜV Nord, URTP, Zagrebački holding, VAG Freiburg, ISIS, Grad Sofia), Giles Liddell (Bristol City Council), Orlando Redondo Alvarez (EREN), Mike White (Birmingham City Council), Geert Wijnen (EV Consult), Helena Hečimović (Grad Koprivnica), Luis Manuel Echaniz Gil (Province of Alava), Esmeralda Llanos Martín (EMT Madrid), Ruben van Doorn (INNIMO)



Nabava čistih i energetski učinkovitih cestovnih vozila

Sadržaj vodiča:

Pojmovnik.....	3
1. Uvod – zašto nabavljati „čista“ vozila?	4
2. Usklađenost s Direktivom o čistim vozilima	6
3. Automobili i kombiji.....	10
4. Teška motorna vozila	16
5. Određivanje odgovarajuće tehnologije vozila.....	18
6. Određivanje troškova životnog vijeka vozila /ukupni trošak vlasništva (LCC/TCO)	24
7. Upravljanje voznim parkom i rad s pružateljima usluga	25
Dodatak 1: Korištenje opcije “operativnih troškova životnog vijeka”	27
Dodatak 2 – Razrađeni primjer OLC.....	31



Pojmovnik

BEV	Električno vozilo koje koristi akumulator
CNG	Komprimirani prirodni plin
CoC	Potvrda o usklađenosti
CVD	Direktiva o čistim vozilima (Directive 2009/33/EC on the Promotion of Clean and Energy Efficient Road Transport Vehicles)
GPP	Zelena javna nabava
GWP	Potencijal globalnog zagrijavanja
HDV	Teško vozilo
HEV	Hibridno električno vozilo (kombinira pogon ICE sa strujnim pogonom)
HVO	Hidrogenirano biljno ulje
ICE	Motori s unutarnjim sagorijevanjem
ILUC	Indirektni učinci prenamjene zemljišta
LCC	Troškovi životnog vijeka
LDV	Lako vozilo
LPG	Ukapljeni naftni plin
NEDC	Novi europski ciklus vožnje
NMHC	Nemetanski ugljikovodici
NO _x	Dušikovi monooksidi, što uključuje i NO (dušikov oksid) i NO ₂ (dušikov dioksid)
OEM	Proizvođač originalne opreme
OLC	Operativni troškovi životnog vijeka
PHEV	Vozilo koje ima akumulator plus pogon na benzin ili diesel
PM	Lebdeće čestice
TCO	Ukupan trošak vlasništva
TTW	Od rezervoara do kotača
VED	Trošarina
WHTC/WHSC	Svjetski usklađeni prolazni ciklus vožnje/ stabilni ciklus vožnje
WTW	Od izvora do kotača



1. Uvod – zašto nabavljati „čista“ vozila?

Lokalne uprave i javni prijevoznici širom Europe sve više za svoje vozne parkove traže alternative tradicionalnim vozilima na goriva benzin i diesel – bilo da su vozila u neposrednom vlasništvu ili da njima upravljaju podružnice ili druge privatne tvrtke koje vrše javne usluge (kao što je javni prijevoz ili sakupljanje otpada). U obzir se uzimaju npr. hibridna, potpuno električna vozila ili vozila na plin ili bio-gorivo iz niza razloga:

- **Klimatske promjene** – Segment prijevoza odgovoran je za 25% od ukupnih emisija stakleničkih plinova.¹ Zadovoljenje ciljeva za smanjenjem CO₂ zahtijeva od lokalnih uprava da smanje emisije svojih javnih vozničkih parkova.
- **Kvaliteta zraka** – Vozila također imaju veliki učinak na lokalnu kvalitetu zraka u europskim gradovima i naseljima – ona emitiraju značajne količine NO_x, NMHC i PM, koje se povezuju s nizom zdravstvenih i ekoloških problema. Godine 2012. jedanaest država članica je prekršilo granice postavljene prema Direktivi o nacionalnim gornjim granicama emisija ([National Emission Ceilings Directive](#)) – pri čemu je najčešći zagađivač bio NO_x, a devet država članica premašilo je određene granice.² Na razini grada, NO_x se uvijek ponovo navodi kao posebno pitanje u lokalnom zagađenju zraka.
- **Kreiranje tržišta za vozila na alternativna goriva** – Kreatori politike na europskoj i nacionalnoj razini prepoznaju značaj potražnje kod javnog sektora i pomažu u porastu tržišta za čišća i energetska učinkovitija vozila. Na europskoj razini bila je uvedena **Direktiva o čistim vozilima (CVD)**³ kako bi se potaklo široko uvođenje na tržište više ekološki prihvatljivih vozila. Ona obavezuje javna tijela da prilikom kupnje cestovnih vozila u obzir uzmu određene okolišne čimbenike.
- **Postavljanje primjera** – Javna tijela igraju važnu ulogu u postavljanju primjera za privatne građane i tvrtke. Uključenje vozila na alternativno gorivo u javni prijevoz i druge vrlo vidljive javne usluge može pomoći u poticanju drugih da razmisle o toj opciji.
- **Sigurnost goriva** – Sve je veća zabrinutost zbog oslanjanja Europe na uvoz nafte, a sektor vozila je jedan od najovisnijih o tom uvozu. Pronalaženje velikog raspona alternativa za benzin i diesel politički je prioritet.

Svrha ovog vodiča

Namjena ovog vodiča je pomoći javnim tijelima i javnim prijevoznicima u kupnji čistih i energetski učinkovitih vozila, potpuno u skladu s europskim zakonodavstvom – posebno

¹ http://ec.europa.eu/clima/policies/transport/index_en.htm

² <http://www.eea.europa.eu/highlights/eleven-countries-exceed-air-pollutant>

³ [Directive 2009/33/EC on the Promotion of Clean and Energy Efficient Road Transport Vehicles](#)



Direktivom o čistim vozilima (CVD)⁴. Vodič je prvenstveno usmjeren ka nabavljačima i upraviteljima flota, ali će također biti značajan i za kreatore politike i druge uključene u sektor prijevoza.

Ovaj vodič educira kako se kriteriji okoliša mogu uvesti u razne stadije procedura nabave, zajedno s informacijama o određivanju troškova životnog vijeka (LCC) i drugim relevantnim temama. Predstavljene informacije dopunjene su raznim primjerima iz stvarnog života javnih tijela u Europi.

Vodič je proizveo projektni konzorcij Clean Fleets projekta (www.clean-fleets.eu) – projekt Clean Fleets se financira kroz program Inteligentna energija u Europi Europske Unije, koji pomaže javnim tijelima i voditeljima voznih parkova pri nabavi ili najmu čistih i energetski učinkovitih vozila i provedbi Direktive o čistim vozilima (CVD).

Za daljnje obavijesti o nabavi čistih vozila molimo pišite na info@clean-fleets.eu.

⁴ [Directive 2009/33/EC on the Promotion of Clean and Energy Efficient Road Transport Vehicles](#)



2. Usklađenost s Direktivom o čistim vozilima

[Clean Vehicles Directive](#) (CVD)⁵ zahtijeva da javni nabavljači i privatne tvrtke koje upravljaju uslugama javnog prijevoza prilikom kupnje i najma cestovnih vozila razmotre potrošnju energije i učinke na okoliš. Direktiva je prenesena u nacionalna zakonodavstva svih zemalja članica EU.

Da bi bili usklađeni s Direktivom, nabavljači kao dio svoje odluke o kupnji moraju uzeti u obzir sve sljedeće aspekte.⁶

- Potrošnja energije
- Emisije CO₂
- NO_x⁷
- NMHC (nemetanski ugljikovodici)
- Lebdeće čestice (PM)

2.1. Djelokrug primjene

Direktiva se primjenjuje na ugovore za kupnju vozila cestovnog prijevoza od strane:

- a) Javnoga naručitelja ili sektorskoga naručitelja koji su obavezni pridržavati se procedura javne nabave uspostavljenih u starim Direktivama o javnoj nabavi ([2004/17/EC](#) i [2004/18/EC](#)⁸) i
- b) Gospodarskoga subjekta koji obavlja usluge javnoga prijevoza, a koji izvršava obvezu javne usluge prema ugovoru o javnoj nabavi usluga (onako kako su ti izrazi definirani u Uredbi (EC) broj [1370/2007](#)) ("javni prijevoznici"). U ovu grupu prvenstveno spadaju autobusni prijevoznici, koji kupuju vozila kako bi pružili uslugu prema ugovoru o javnoj nabavi s javnim tijelima.

"Vozila cestovnog prijevoza" uključuju automobile i laka trgovačka vozila, autobuse i teška vozila kao što su kamioni ili kamioni za smeće. Vozila koja idu po tračnicama (kao što su tramvaji i vlakovi) se isključuju.

⁵ [Directive 2009/33/EC on the Promotion of Clean and Energy Efficient Road Transport Vehicles](#)

⁶ Emisije CO₂, NO_x, NMHC i PM se razmatraju samo u odnosu na rad vozila – tj. emisije iz sagorijevanja goriva u vozilu ("od rezervoara do kotača"). Porijeklo goriva (na primjer, bio-plin ili bio-diesel radije nego prirodni plin ili diesel) se ne razmatra (kao što bi to bilo u pristupu "od izvora do kotača"), vidjeti stavak 2.4.

⁷ Mono-dušikovi oksidi, koji uključuje i NO (dušikov oksid), NO₂ (dušikov dioksid) i NO₃ (dušikov trioksid)

⁸ U siječnju 2014. Europski Parlament usvojio je nove direktive o javnoj nabavi:

- Direktiva 2014/24/EU (koja zamjenjuje 'klasičnu' Direktivu o nabavi 2004/18/EC)
- Direktiva 2014/25/EU (koja zamjenjuje Direktivu o nabavi 'komunalija' 2004/17/EC)
- Direktiva 2014/23/EU o dodjeli koncesijskih ugovora



Određena specijalna cestovna vozila su isključena iz Direktive. Vozila koja su isključena variraju među državama članicama, pa zato radi provedbe CVD treba provjeriti nacionalno zakonodavstvo. Ovo može, na primjer, uključivati vozila namijenjena za primjenu kod oružanih snaga, civilne zaštite ili vatrogasaca, vozila namijenjena za primjenu na gradilištima ili mobilnu mehanizaciju.

I dok to nije specifično pokriveno Direktivom, javna tijela možda žele dodatno primijeniti sličan pristup, pri čemu će vozilima u ime ustanove koja kupuje vozilo upravljati neka treća stranka prema ugovoru o uslugama koje nisu javni prijevoz – na primjer, održavanje autocesta ili prijevoz posebno osjetljivih grupa stanovništva, kao što su starije osobe.

2.2. Opcije primjene

Organizacije koje prema CVD moraju uzeti u obzir energetske i okolišne učinke to mogu učiniti na tri načina⁹. Mogu ili:

- **Opcija 1** – Uspostaviti **tehničke specifikacije** za energetske i okolišnu učinkovitost u dokumentaciji za nadmetanje za nabavu vozila za cestovni prijevoz
- **Opcija 2** – Uključiti energetske i okolišne učinke u odluku o kupnji primjenom tih učinaka kao **kriterija dodjele** kao dio postupka nabave
- **Opcija 3** – Uključiti energetske i okolišne učinke u odluku o odabiru na način da ih se monetizira i izračuna “**operativni trošak životnog vijeka**” (OLC) u skladu s uspostavljenom metodologijom osiguranom u Direktivi (također poznata kao “usklađena metodologija”).
- Kombinacija tih opcija

Kod korištenja opcije 1 ili 2, CVD ne uspostavlja nikakav određeni minimum specifikacija za okolišnu učinkovitost niti minimum ponderiranja za kriterije dodjele – njih može odrediti pojedina ustanova koja nabavlja vozilo. Kod korištenja opcije 3, mora se slijediti precizna metodologija iz CVD.

Sljedeći stavci predstavljaju detaljnije informacije o tome kako koristiti ove opcije u nabavi vozila. Dodaci 1 i 2 osiguravaju detaljni opis kako primijeniti opciju 3 (OLC) zajedno s potpuno razrađenim primjerom.

2.3. Napomene o primjeni CVD:

- Iako su potrošnja goriva i emisije CO₂ usko povezane, mora ih se obraditi odvojeno kako bi se osigurala potpuna usklađenost s Direktivom.
- Ako neko javno tijelo specifično zahtijeva tehnologiju nultih ili vrlo niskih emisija s ispušne cijevi (npr. potpuno električno ili vozilo na vodik), tada emisije CO₂ i druge

⁹ Neke zemlje EU postavile su ograničenje koja se od gornjih metodologija smije koristiti - Švedska dopušta samo opcije 1 i 3, Republika Češka dopušta samo opcije 1 i 2, a Slovenija dopušta samo opciju 2.



štetne emisije ne bi trebalo ponovo procijeniti prilikom nuđenja, jer su već implicitno uzete u obzir. Utrošak energije bi ipak trebalo obraditi.

- Nadalje, iako to nije potrebno za usklađenost s Direktivom, javno tijelo koja kupuje mora prilikom kupnje električnog ili vozila na vodik također uzeti u obzir kako se proizvodi struja ili vodik da bi se osigurale sve prednosti za CO₂ od izvora do kotača (vidjeti stavak 2.4).
- Moguće je razmotriti okolišne aspekte iz CVD bilo na razini pojedinačnog vozila ili kao prosjek za ukupan broj vozila koja se nabavljaju. Ako, na primjer, neko javno tijelo zamjenjuje veliki broj vozila iz voznog parka, to tijelo može uspostaviti maksimalnu razinu za emisije CO₂ (ili razinu potrošnje goriva ili Euro standard) kao prosjek za cijelu nabavu – tj. neka vozila mogu imati veće emisije, a neka manje, ali prosjek ne prelazi maksimalno uspostavljenu razinu.
- Specificiranje minimalnog Euro standarda za emisije (za laka vozila¹⁰ ili teška vozila¹¹) samo po sebi ne predstavlja usklađenost sa CVD, budući da nisu razmotrene niti razina emisija CO₂ niti potrošnja energije.

Ako imate pitanja o primjenjivosti Direktive ili opcijama za provedbu u vašem slučaju, molimo pošaljite e-mail na info@clean-fleets.eu.

2.4. Od izvora do kotača (WTW) u odnosu na od rezervoara do kotača (TTW) pristup

Europsko zakonodavstvo zahtijeva da se emisije CO₂s s ispušne cijevi mjere za vrijeme postupaka odobravanja tipa za nova vozila. Tim se pristupom, također poznatim kao *od rezervoara do kotača* (TTW) računaju samo emisije CO₂ proizvedene kada motor vozila sagorijeva gorivo. To je, međutim, loš pokazatelj za učinak na klimu, jer se taj učinak stvarno događa za vrijeme proizvodnje goriva – posebno za alternativna goriva za vozila.

To je očito u slučaju električnih i vozila na vodik, koja nemaju emisija s ispušne cijevi. Za ta se goriva klimatski učinak odvija kada se proizvode struja ili vodik. Ako se struja koja se koristi za pogon automobila proizvodi iz ugljena ili elektrana prirodnog plina, opći klimatski učinak vozila će ipak biti visok. Ako se struja proizvodi iz obnovljivih izvora, kao što su snaga vjetra, sunca ili vode, tada opći učinak može biti blizu nuli.

Za bio-goriva, kao što su etanol, FAME, HVO ili bio-plin, CO₂ koji se emitira s ispušne cijevi je zapravo isti CO₂ koji je bio apsorbiran iz atmosfere dok je biljka rasla. Zbog toga bio-goriva teoretski mogu biti klimatski neutralna. Međutim, za proizvodnju goriva potrebna je energija, a druge emisije, poput metana, mogu biti oslobođene tijekom proizvodnje – i ti se faktori također moraju razmotriti prilikom procjene klimatskog učinka.

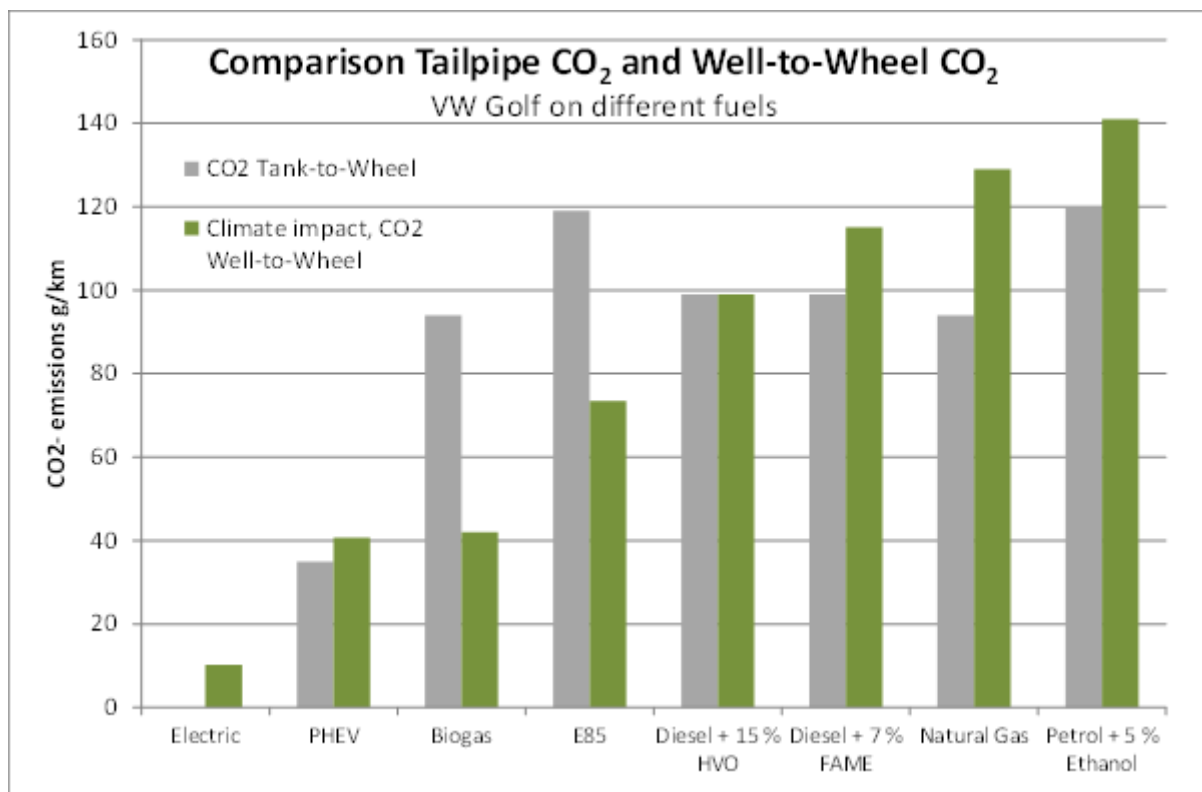
Zbog toga, sveobuhvatna procjena klimatskog učinka vozila mora razmotriti i utrošak goriva i učinak na klimu korištenog goriva, a taj je pristup poznat kao *od izvora do kotača* (WTW).

¹⁰ www.dieselnet.com/standards/eu/ld.php

¹¹ www.dieselnet.com/standards/eu/hd.php

Donji grafikon prikazuje usporedbu učinka TTW i WTW jednog VW Golfa koji radi na osam različitih goriva.

Slika 1: Usporedba između vrijednosti CO₂ s ispušne cijevi, prikazanih u registru vozila i stvarnog učinka na klimu za CO₂ od izvora do kotača (na bazi švedskih vrijednosti održivosti bio-goriva iz 2012.)



3. Automobili i kombiji

Gotovo 75% od ukupnih emisija cestovnog prijevoza dolazi od lakih vozila (LDV) koja uključuju automobile i kombije i čine značajan udio u nabavi vozila u javnom sektoru¹².

Primjena CVD i odabir odgovarajuće opcije za provedbu snažno ovisi o raspoloživosti i pouzdanosti podataka proizvođača o potrošnji goriva i emisijama CO₂, NO_x, NMHC i čestica. Okvir 1 dolje daje pregled odgovarajućeg zakonodavstva i raspoloživosti podataka za automobile i kombije.

3.1. Tehničke specifikacije (opcija 1 prema CVD)

Najizravniji pristup usklađenosti s CVD je uspostavljanje minimalnih standarda za ekološku učinkovitost u **tehničkim specifikacijama**, kao što su:

- *Maksimalna potrošnja goriva po vozilu: xx l/km¹³*
- *Maksimalne emisije CO₂ po vozilu: xx g/km*
- *Euro standard za emisije X ili viši*

Sve države članice bi također trebale imati uspostavljen sustav naljepnica za potrošnju goriva i emisije CO₂ za putnička vozila (vidjeti Okvir 1). Priroda tih naljepnica varira od zemlje do zemlje, ali su one često strukturirane po klasama učinkovitosti (npr. A-G) kao što je standardna naljepnica energetske učinkovitosti EZ, budući da ta javna tijela mogu specificirati energetska klasu koja treba biti zadovoljena umjesto specifične granice emisija/potrošnje (npr. *automobili moraju imati energetska klasu B ili višu*)¹⁴.

Drugi alternativni pristup je korištenje sustava bodova za okolišnu učinkovitost neke treće stranke, kao što je Ecoscore (Okvir 2 dolje). Na taj se način vozilima dodjeljuje rezultat na bazi procjene ekološke učinkovitosti vozila, uključujući sve aspekte obuhvaćene u CVD. Zato se taj rezultat može koristiti za postavljanje minimuma specifikacija.

¹² http://ec.europa.eu/clima/policies/transport/vehicles/index_en.htm

¹³ Za čisto električna i plug-in električna hibridna vozila potrošnja goriva se izražava u kWh/km. CNG i bio-plin mjere se u m³/km, a vodik u kg/km. Da bi se omogućila direktna usporedba, može se primijeniti formula pretvaranja na bazi sadržaja MJ za razna goriva.

¹⁴ Važno je imati na umu da su te naljepnice često usporedive – samo za usporedbu vozila unutar iste kategorije vozila. Pa tako, na primjer, automobil srednje veličine s naljepnicom A može imati veće emisije nego mali automobil s ocjenom C. Zato je također od ključne važnosti definirati veličinu vozila koja najbolje odgovara vašim potrebama (vidjeti stavak 7.1).

Okvir 1. Europski propisi i raspoloživost podataka¹⁵ – automobili i kombiji¹⁶

CO₂ i ekonomija goriva:

- Maksimalne emisije CO₂ za prosjek flote proizvođača (tj. prosjek svih vozila koja oni proizvode) je 130g CO₂/km do godine 2015. za automobile i 175g CO₂/km do godine 2017. za kombije.
- Podaci o emisijama CO₂ i ekonomiji goriva bilježe se u Potvrdi o usklađenosti (CoC) koja se mora izdati prilikom kupnje vozila.
- Sva putnička vozila (kategorija M1) prodana na europskom tržištu moraju biti dodatno popraćena naljepnicom koja navodi potrošnju goriva vozila i emisije CO₂.¹⁷

NO_x, NMHC i PM - Euro standardi:

- Euro standardima za emisije uspostavljaju se granice za niz štetnih emisija za sva nova vozila stavljena na tržište – uključujući NO_x, NMHC i PM, ali ne i CO₂. Ti standardi s vremenom postaju sve stroži i stroži¹⁸.
- Trenutno se od svih lakih putničkih i komercijalnih vozila zahtijeva da zadovolje Euro 5 standard. Još stroži Euro 6 standard postat će obavezan za nove modele od rujna 2014., a za postojeće modele od rujna 2015.

Ispitni postupak:

- Ispitivanje u laboratoriju uz primjenu novog europskog ciklusa vožnje (New European Driving Cycle ili NEDC). Trenutno su u razvoju novi svjetski usklađeni ciklus (WLTP) i ispitni postupak koji će ponuditi realnije i suvremenije ispitne uvjete. Međutim, nije jasno kada će to biti dovršeno.

¹⁵ Detaljnije informacije mogu se naći u tablici činjenica Clean Fleets o ovoj temi, koja se može naći na web stranici projekta – www.clean-fleets.eu

¹⁶ Kategorije vozila M1, M2, N1 i N2 s referentnom masom manjom od 2.610 kg

¹⁷ U mnogim zemljama EU naljepnica slijedi poznati dizajn energetske naljepnice EU, međutim, to nije obavezno i druge zemlje su usvojile svoj vlastiti specifični dizajn.

¹⁸ Iako su točne brojke o NO_x, NMHC i PM navedene u CoC vozila, emisije su ispitane u laboratorijskim uvjetima i ne treba ih koristiti direktno za usporedbu vozila. Vozila se isključivo trebaju uspoređivati na temelju Euro standarda koji postižu.

Snimka stanja: Određivanje minimuma specifikacija u Bristolu, Velika Britanija

Prema najnovijem okvirnom ugovoru za LDV (laka vozila) gradsko vijeće grada Bristola (Velika Britanija) odredilo je vrijednosti CO₂ nakon konzultiranja s ključnim kriterijima [EU GPP Core Criteria](#) o prijevozu. Kriteriji određuju da automobili moraju emitirati <130g CO₂/km, a kombiji <175g CO₂/km. Međutim, Bristol je otišao i dalje od toga i zatražio da automobili i kombiji izvedeni iz automobila budu prema trošarini (Vehicle Excise Duty ili VED) za kategoriju C (111-120g CO₂/km ili bolji (*to je sustav Velike Britanije za određivanje naknade za korištenje cesta prema emisijama*). U praksi, Bristol obično ide ispod toga i prilikom opoziva ugovora traži da automobili emitiraju 100 g/km ili manje. U praksi ih to ograničava kod svih njihovih vozila na hibride i male automobile, a granica za VED kategorija C još uvijek omogućuje odjelima koji trebaju veće automobile da ih nabave, ako je potrebno. Niži odjeli ipak moraju tražiti posebnu dozvolu, ako žele više od onoga što je opisano u granicama okvirnog ugovora. Te su tehničke specifikacije dopunjene kriterijima dodjele za održivu radnu praksu i mjerama za smanjenje učinaka na okoliš na jedan praktičan i pozitivan način.

Snimka stanja: Minimalni standard za vozila u Växjö, Švedska

Godine 2010. je bilo odlučeno da će Växjö postati općinska organizacija slobodna od fosilnih goriva do godine 2020. Da bi se to postiglo, trebalo se uhvatiti u koštac s prijevozom, kao ekstremno važnim područjem. Växjö je uspostavio maksimalni prag od 110 gCO₂/km za emisije, kao dio svojih postupaka nabave, što je u to doba bilo i niže od švedske nacionalne "ekološki prihvatljive" granice od 120 gCO₂/km (to je sada ažurirano). U smislu minibusa i automobilskog voznog parka godine 2013. Växjö je imao 77% vozila klasificiranih kao "ekološki prihvatljiva" i 65% vozila koja idu na bio-goriva. To je bilo postignuto unatoč visoko decentralizirane strukture nabave zbog jasnog nadređenog cilja i bilo je podržano sustavnom provedbom GPP unutar organizacije.

3.2. Kriteriji dodjele (Opcija 2)

Alternativno se ti aspekti mogu procijeniti kao **kriteriji dodjele**, putem dodjele bodova za vozila prema njihovoj učinkovitosti na svakom od tri područja. Ta se dva pristupa mogu kombinirati i s uspostavom minimalnih standarda u tehničkim specifikacijama i zatim dodjelom dodatnih bodova za još bolju učinkovitost u fazi procjene. Ako se takvi kriteriji dodjele primjenjuju, važno je potencijalne dobavljače upozoriti na obrazac procjene u ponudbenoj dokumentaciji.

3.3. Operativni troškovi životnog vijeka (Opcija 3)

Metodologija **operativnih troškova životnog vijeka (OLC)** naznačena u CVD može se primijeniti i korištenjem podataka navedenih u Coc za automobile i kombije, te će proizvesti monetarni trošak koji treba biti dodan drugim parametrima troškova životnog vijeka.



Neka tijela su koristila metodologiju izračuna OLC, ali su to koristila radi dodjele bodova u procjeni tendera (tj. primjenom standardnog pristupa za kriterije dodjele – opcija 2), a ne korištenjem monetarne vrijednosti u kalkulaciji troška.

Kao vodič za pravilnu primjenu metodologije OLC, vidjeti Dodatke 1 i 2.

Okvir 2. Eko-rezultat

Eko-rezultat (ecoscore) je belgijski sustav kojim se procjenjuje opća ekološka učinkovitost vozila i dodjeljuje im se *eko-rezultat* između 0 i 100 (pri čemu je 100 najbolji rezultat).

Eko-rezultat uzima u obzir najvažnije zagađivače koje vozilo emitira. Emisije se dijele u tri kategorije: emisije s učinkom na globalno zagrijavanje, emisije s učinkom na kvalitetu zraka (podijeljene na učinke na ljudsko zdravlje i učinke na eko-sustave) te emisije buke.

Ponderiranje različitih emisija u konačnom rezultatu daje:

- Globalno zagrijavanje: 50%
- Kvaliteta zraka (zdravstveni učinci): 20%
- Kvaliteta zraka (učinci na eko-sustav): 20%
- Buka: 10%

U svojoj procjeni, eko-rezultat koristi pristup od izvora do kotača. To znači da su razmotrene kako emisije iz faze vožnje (ispušne emisije) tako i iz faze proizvodnje i distribucije goriva (emisije iz ciklusa goriva).

Nekoliko javnih tijela u Belgiji koristi sustav eko-rezultata prilikom uspostavljanja minimalnih tehničkih specifikacija za kupnju vozila ili kao kriterij dodjele ugovora prilikom nuđenja.

Za više informacija molimo posjetite: www.ecoscore.be

3.4. Vozni parkovi

U većini slučajeva, javna tijela ili prijevoznici neće kupovati pojedinačna vozila nego jedan veći broj vozila ili će uspostaviti višegodišnje okvirne ugovore, koje nabavljač onda može otkupljivati prema potrebi tijekom trajanja ugovora. Kako je objašnjeno u stavku 2.3, nabavljači mogu primijeniti zahtjeve iz CVD i na grupu vozila koje nabavljaju, a ne samo na pojedinačna vozila, pa to omogućuje alternativne pristupe u nabavi, na primjer:

- Uspostava minimalnih zahtjeva za ekološku učinkovitost kao prosječne vrijednosti za cijelu grupu vozila koja se nabavlja
- Zahtijevanje da se u ponudu uključi minimalni postotak nebenzinskih/diesel vozila (ili nekog specifičnog tipa goriva/ tehnologije, kao što je struja)

Te su mjere često još čvršće kad su podržane nekom nadređenom okolišnom politikom ili politikom održive nabave ili prijevoza.

Snimka stanja: Minimalni standardi za vozne parkove u Njemačkoj

Savezna Republika Njemačka zahtijeva da od godine 2013. nadalje najmanje 10% od svih novih ili unajmljenih automobila mora emitirati manje od 50 g CO₂/km.

http://ec.europa.eu/environment/gpp/pdf/news_alert/Issue27_Case_Study58_Berlin_clean%20vehicles.pdf

3.5. Drugi ekološki faktori koje treba razmotriti

CVD ne ograničava razmatranje drugih ekoloških aspekata, osim onih koji su navedeni. Neki drugi aspekti koji mogu biti uzeti u obzir ili u tehničkim specifikacijama ili u kriterijima dodjela su¹⁹:

- Klimatizacijski plinovi s velikim potencijalom globalnog zagrijavanja (GWP)
- Opasna hidraulička tekućina i ulja za podmazivanje
- Korištenje recikliranih ili obnovljivih materijala u sastavljanju vozila
- Prikazi potrošnje goriva, pokazatelji promjena mjenjača i sustavi za praćenje tlaka u gumama
- Gume s niskim otporom na kotrljanje²⁰
- Oprema za praćenje ponašanja vozača
- Uređaji protiv vožnje u pijanom stanju

3.6. Izvori informacija

Najvažnije pitanje prilikom primjene minimalnih specifikacija je znati koje razine učinkovitosti treba postaviti.

Iako je europsko zakonodavstvo pomoglo da se 130g CO₂/km uvede kao referentna točka koja se redovito koristi za automobile, ustvari postoji mnogo raspoloživih vozila s emisijama manjim od 100g CO₂/km. Javna tijela i prijevoznici mogu si tipično priuštiti da budu ambiciozniji u uspostavljanju kriterija za automobile i kombije, bez rizika od povećanja troška ili ograničavanja tržišta.

Ključ za uspješnu nabavu čistih vozila je imati pravilnu svijest o tome što tržište može ponuditi. Izvođenje učinkovitog istraživanja tržišta je zato jedan od najvažnijih koraka u postupku nabave. Postoji veliki broj izvora informacija, koji ovdje mogu pomoći:

¹⁹ Preuzeto iz kriterija Zelene javna nabave Europske Komisije (GPP) za prijevoz:

http://ec.europa.eu/environment/gpp/eu_gpp_criteria_en.htm

²⁰ Emisije buke su također jedan od aspekata koji jako zabrinjavaju u smislu lokalnih učinaka, ali ipak postoji vrlo mala razlika između emisija buke motora i zato to vjerojatno neće biti relevantno za razmatranje prilikom nuđenja.



- [Clean Vehicle Portal](#) (Portal čistih vozila) – Baza podataka kojom upravlja Europska Komisija. Baza sadrži sveobuhvatnu pretraživu bazu podataka za sve modele vozila raspoložive na tržištu. Uključuje i informacije o emisijama CO₂, potrošnji goriva i štetnim lokalnim emisijama za svaki od njih, koje mogu poslužiti kao koristan referentni alat za određivanje odgovarajućih maksimalnih granica.
- [Nacionalne baze podataka](#), kao što su www.miljofordon.se ili <http://carfueldata.direct.gov.uk> također nude detaljne informacije, i o cijenama.
- [Euro Topten Max](#) predstavlja pretraživu bazu podataka za cijelu Europu o najboljim raspoloživim modelima zajedno s kriterijima odabira i uzorcima ponudbene dokumentacije za najčišća i energetska najučinkovitija vozila na tržištu. Također je na raspolaganju 19 vrhunskih deset nacionalnih web stranica.

I drugi izvori informacija mogu biti korisni prilikom definiranja specifikacija ili kriterija dodjele:

- [EU GPP \(Green Public Procurement\) criteria](#) (kriteriji EU GPP (Zelene javne nabave) – to je neobavezna smjernica za primjenu od strane javnih tijela u Europi. Postavljeni kriteriji za “Transport” nude preporučena ograničenja emisija CO₂ za automobile i laka vozila, ovisno o veličini vozila. Kriteriji su razdijeljeni u “ključne” i “sveobuhvatne”, ovisno o raznim razinama ciljeva ka kojima se teži. Iako ti kriteriji uključuju sve okolišne čimbenike navedene u stavku 3.4, oni trenutno ne uzimaju u obzir utrošak energije, koji u dokumentaciji kriterija mora biti obrađen posebno u odnosu na CO₂.
- Komplet [nacionalnih kriterija GPP](#) – nekoliko zemalja ima obavezne ili neobavezne ekološke standarde za nabavu vozila (npr. Italija, Nizozemska, Španjolska, Švedska i Velika Britanija).
- [Clean Fleets case studies](#) (Studije slučaja Clean Fleets) – projekt proizvodi niz studija slučajeva širom cijele EU, kojima osigurava specifične informacije o primijenjenim kriterijima i postignutim rezultatima. Kako ovaj resurs nastavlja rasti, isti može pomoći u uspostavljanju mjerila koja mogu slijediti i drugi.



4. Teška motorna vozila²¹

Preko 25% emisija cestovnog prijevoza u EU proizvode HDV²² što predstavlja nešto složeniju situaciju za čistu i učinkovitu nabavu vozila. Sektor HDV obuhvaća ogroman raspon tipova vozila: dostavna vozila (od kombija do velikih kamiona), autobuse (od minibuseva do pravih autobusa), kao i specijalizirana vozila, kao što su kamioni za sakupljanje otpada ili radna vozila.

Iako se CVD primjenjuje na HDV na isti način kao i za automobile i kombije, sama složenost ovog sektora čini da je vrlo teško osigurati opće savjete na isti način kao u stavku 3 gore.

Uzorci korištenja jako se razlikuju, od vozila do vozila, kao i lokalni uvjeti i ponašanje vozača, a svi ti faktori mogu imati značajan utjecaj na ekološku učinkovitost. Autobusi mogu voziti velikim kapacitetom po gustim i ravnim urbanim cestama, s vrlo pravilnim zaustavljanjem i kretanjem, a mogu i voziti niskim kapacitetom po ruralnim i planinskim cestama, uz veliku udaljenost između zaustavljanja. Dostavna vozila mogu praviti puno kratkih putovanja po gradu ili manji broj putovanja na dugim udaljenostima. Vozila mogu raditi 18 sati dnevno ili jednom svaka tri dana. Mogu raditi na visokim temperaturama uz potrebu za hlađenjem ili na vrlo niskim temperaturama uz potrebu za zagrijavanjem.

Veliki izazov u nabavi čistih i učinkovitih HDV je to što ispitni postupci i prijavljeni podaci ne odražavaju i ne mogu odraziti tu složenost i zato ih nabavljači ne mogu jednostavno koristiti. To je zbog toga što se ispituje motor, a ne vozilo, i vrlo je teško predstaviti emisije za motore koji imaju tako široke načine upotrebe (vidjeti okvir 3 dolje).

Minimiziranje utroška goriva i pronalaženje optimalne učinkovitosti zahtijeva da se odrede najprikladnije tehnologije motora i pravilna veličina motora za vaše specifične potrebe, zajedno s pravilnom veličinom i dizajnom za vaš odjel, kao i tehnologijom hlađenja ili dodatnim pomoćnim pogonom, gdje je to potrebno. Laboratorijsko ispitivanje zasnovano na snazi motora ne osigurava realne podatke koji bi odražavali te uvjete vožnje u stvarnom životu.

Međutim, postoji vrlo malo ispitnih ciklusa iz stvarnog života²³. Izuzetak su urbani autobusi, kod kojih SORT ciklusi (standardizirani ispitni ciklus na cesti) koje je izradio UITP²⁴ osiguravaju tri različita ispitna ciklusa (teški urbani, laki urbani i predgrađe). To su ispitivanja iz stvarnog života, dakle, to nije ispitivanje motora nego ispitivanje autobusa pune veličine na ispitnoj stazi. Uzimajući u obzir široku prihvaćenost ovih standarda u ovoj industriji, većina proizvođača će vjerojatno imati podatke o emisijama za te cikluse pa ih, dakle, nabavljači mogu zatražiti kako bi procijenili vozila. Trenutno ne postoji nijedan SORT ciklus za rad autobusa izvan gradova.

²¹ Detaljnije informacije povezane s autobusima mogu se naći u Izvješću o autobusima Clean Fleets, na www.clean-fleets.eu

²² http://ec.europa.eu/clima/policies/transport/vehicles/index_en.htm

²³ Neka tijela su razvila vlastita ispitivanja, kao što je ciklus vožnje Millbrook London Transport Bus (MLTB), ali će ovaj pristup vjerojatno biti prikladan samo za vrlo velika javna tijela.

²⁴ Međunarodno udruženje za javni prijevoz

Predstavljanje podataka u smislu emisija po kWh također znači da metodologija operativnih troškova životnog vijeka navedena u CVD (opcija 3) nije primjenjiva, jer ona zahtijeva da izračun bude izveden na bazi emisija/potrošnje po kilometru.²⁵

Zato je teško primijeniti tehnološki neutralan pristup, zasnovan na uspostavljanju specifikacija ekološke učinkovitosti ili kriterijima dodjele kako je gore naznačeno. Umjesto toga će većina ustanova koje nabavljaju vozila odlučiti koje će gorivo ili tehnologiju primijeniti u fazi planiranja, temeljem pažljive analize njihovog načina primjene i lokalnih uvjeta. To je bio slučaj, na primjer, prilikom kupnje londonske flote hibridnih-diesel autobusa ([London's diesel hybrid bus fleet](#)) i bečke potpuno električne flote autobusa ([Vienna's full electric bus fleet](#)).

Stavak 5 daje više informacija o odabiru vrste tehnologije za vozila.

Okvir 3. Europski propisi i raspoloživost podataka²⁶ – teška vozila²⁷

CO₂ i utrošak goriva:

- Uspostavljene granice emisija No CO₂
- Emisije CO₂ i utrošak goriva ispitivani za motor, a ne za vozilo, mjerene u kWh (npr. gCO₂/kWh umjesto gCO₂/km)
- Podaci o emisijama CO₂ i utrošku goriva, koji nisu zabilježeni u Potvrdi o usklađenosti (CoC), ali bi bili raspoloživi ako ih zatraži nabavljač

Euro standardi za NOx, NMHC i PM:

- Sva nova teška vozila već moraju zadovoljavati Euro VI standard.²⁸

Ispitni postupak:

- Motori ispitani putem novog WHTC/WHSC (svjetski usklađeni prolazni/stabilni ciklus vožnje) od uvođenja Euro VI standarda

Neke od informacija i izvora smjernica predstavljeni u stavku 3.6 gore mogu biti relevantni i za teška vozila, iako je raspoloživo manje podataka.

Sveobuhvatni pregled sadašnjih iskustava europskih gradova s alternativnim gorivima i dostupnim tehnologijama za autobuse može se naći u posebnom izvješću projekta koji je dostupan na www.clean-fleets.eu.

²⁵ Brojke navedene na portalu čistih vozila (Clean Vehicle Portal) zasnivaju se općim brojkama za klasu vozila, a ne za specifični model.

²⁶ Detaljnije informacije mogu se naći u činjeničnoj tablici Clean Fleets o ovoj temi, dostupnoj na web stranici projekta – www.clean-fleets.eu

²⁷ Kategorije vozila M2, M3, N2 i M3 s referentnom masom iznad 2.610 kg

²⁸ Euro standardi za teška vozila se često predstavljaju rimskim brojevima da se izbjegne zabuna s Euro standardima za laka vozila.

5. Određivanje prikladne tehnologije vozila

Prilikom planiranja nabave novih vozila, službeno tijelo mora najprije odlučiti da li će:

- a) Unaprijed odrediti vrstu tehnologije/goriva za vozilo koje će kupiti (npr. električno, hibridno, vozilo s pogonom na bio-gorivo, diesel itd. ili kombinaciju)
- b) Učiniti ponudbenu **tehnologiju neutralnom** – pri čemu se različiti tipovi vozila natječu prema zajedničkim specifikacijama i kriterijima dodjele.

Trenutno će, u velikoj većini slučajeva, javna tijela već donijeti odluku o tehnologiji/gorivu vozila u fazi planiranja, zasnovanu na detaljnoj usporedbi raspoloživih opcija i njihove održivosti, uzimajući u obzir njihov specifični kontekst. Pomak u tehnologiji vozila će često imati brojne važne posljedice koje se moraju uzeti u obzir prilikom planiranja, a pri tome nisu najmanje važne opcije ponovnog punjenja i infrastrukture, kao i obrasci korištenja vozila. Neka od glavnih razmatranja s kojima se suočavaju upravitelji flota su niže navedena.

Mnoge ustanove će također uspostaviti i velike **okvirne ugovore** s nekoliko dobavljača vozila. Ti će ugovori pokrivati cijeli niz različitih tipova vozila, a možda i tehnologija vozila. U tim slučajevima će konačnu odluku o tome koje će vozilo biti kupljeno često donijeti odjel koji će biti krajnji korisnik, prema njihovim pojedinačnim zahtjevima i sklonostima, odnosno odluka neće biti donesena kroz djelatnost nabave.

Kada ustanova koja vrši nabavu razmatra neku novu tehnologiju/gorivo, mnoge se ustanove odlučuju odabrati **ispitne i probne djelatnosti** radi procjene njihove učinkovitosti u cestovnim uvjetima i zatim zasnovati svoju odluku na postignutim rezultatima. Pokusi i demonstracije mogu pomoći ne samo u utvrđivanju nekih nepredviđenih problema povezanih s novom tehnologijom nego mogu i pomoći u boljem prihvaćanju novih tehnologija, ako su krajnji korisnici uključeni u ispitne postupke.

5.1. Čimbenici koji utječu na odluke o nabavi

Postoje razni čimbenici koje javno tijelo ili prijevoznik uzimaju u obzir kada određuju pristup koji će slijediti prilikom nabave vozila, kao i prilikom odabira opcije goriva/tehnologije:

Subvencije, porezni stimulansi, financiranje itd.: raspoloživost financijske podrške za uvođenje alternativnih goriva i tehnologija, uključujući i porezne stimulanse (smanjeni porez na vozila za čišća vozila, niži porez na čišća goriva itd.) i subvencije/nepovratno financiranje značajno varira od zemlje do zemlje. To je često i najvažniji čimbenik kod odlučivanja da li su takve tehnologije troškovno učinkovite i koje gorivo ili tehnologiju treba izabrati.

Ukupan trošak vlasništva (TCO):²⁹ Mnoge opcije alternativnih goriva/tehnologija imaju veće početne troškove ulaganja, kako u odnosu na vozilo, tako i na potrebnu infrastrukturu i moguću obuku vozača i obuku za održavanje, ali mogu pokazati i uštedu troškova tijekom životnog vijeka vozila zbog niže potrošnje i cijene goriva, kao i potencijalno dužeg vijeka trajanja i nižih troškova održavanja. Usporedbe TCO mogu biti složene i jako ovise o

²⁹ Također se često označava kao određivanje troškova životnog vijeka (LCC), iako se definicije razlikuju.



načinima upotrebe, kao i o dostupnim subvencijama i poreznim stimulansima. Za neka tijela, raskol u proračunskoj odgovornosti između Capexa (investicijskih rashoda) i Opexa (poslovnih izdataka) može zasnivanje odluka na temelju TCO učiniti problematičnim. Više o ovome možete naći u stavku 6.

Određivanje prioriteta kod zagađenja zraka ili emisija CO₂: Vaši prioriteti u smislu ekološke učinkovitosti značajan su čimbenik u odabiru goriva/tehnologije. Ako lokalno zagađenje zraka ima veći politički prioritet od emisija CO₂, to može dovesti do drukčijeg odabira tehnologije/goriva.

Raspoloživost goriva i infrastruktura za ponovno punjenje gorivom: Jako raznovrsna raspoloživost infrastrukture za ponovno punjenje alternativnim tipovima goriva ima značajan učinak na odabir određenih tipova vozila u praksi. Često će odluka o ulaganju u novi oblik goriva ili tehnologije vozila morati biti popraćena ulaganjem u stanice za punjenje gorivom ili strujom ili nekim širim programom poticaja za preuzimanje vozila u privatnom sektoru. To će, opet, ovisiti o nadređenoj nacionalnoj ili regionalnoj obavezi u vezi obnovljive energije.

Načini upotrebe, topografija i klima: Znanje o tome gdje i kako će se vozila koristiti može također imati značajan učinak na pravi izbor goriva/tehnologije – na primjer, koliko je brdovito područje, dužine vožnje, udaljenosti između zaustavljanja, tereti, broj putnika u vozilu, uvjeti ekstremne vrućine ili ekstremne hladnoće i mnogi drugi čimbenici.

Opseg zamjena: O razmjeru u kojemu se može uvesti nova tehnologija može djelomično odlučivati i odluka o zamjeni unutar voznih parkova. Uvođenje nove strukture za ponovno punjenje gorivom vjerojatno će biti učinkovito samo ako se događa obnova većih voznih parkova. Ako se zamjenjuju pojedinačna vozila, možda će najprikladniji izbor biti izbor različitih goriva/ tehnologija.

Vrijeme i stručnost raspoloživi za provedbu nabave: Prijelaz na nove tehnologije vozila /goriva može zahtijevati i duži proces nabave i dodatnu tehničku ekspertizu unutar tima za nabavu. Podrška i savjet od sličnih ustanova ponuđeni kroz uspostavljene odnose ili odgovarajuće mreže mogu se u tom pogledu pokazati kao značajno korisni, posebno u smislu dijeljenja iskustava.

Utjecaj na tržište: Koliko ste važan kupac na tržištu? Za putnička vozila, javna tijela vjerojatno predstavljaju samo vrlo mali tržišni udio pa će, posljedično, imati malo snage da pokrenu tržište i umjesto toga će morati zasnivati svoju nabavu na postojećim opcijama. Za druge kategorije vozila, kao što su autobusi ili kamioni za sakupljanje otpada, javna tijela mogu biti najznačajniji ili čak i jedini kupac na tržištu. U tim slučajevima može postojati znatno veći prostor za rad s dobavljačima u svrhu razvoja čišćih alternativa. Zajednička nabava, kada tijela kombiniraju svoju nabavnu djelatnost, drugi je način za povećanje privlačnosti na tržištu.

5.2. Alternativna goriva/tehnologije – pregled

Posljednjih godina vidjeli smo ogromne napretke u alternativnim tehnologijama vozila i povećani prodor na tržište komercijalnih vozila. Slika je složena, uz veliki opseg raznih goriva i tehnologija, od kojih sva goriva i sve tehnologije imaju razne prednosti i izazove, prikladne za različite načine upotrebe i na raznim su stupnjevima razvoja. Ovaj stavak vam može pružiti samo vrlo letimičan pregled glavnih trendova i tipova vozila na alternativna goriva.



Hibridi i električna vozila

Mnogi smatraju da potpuna elektrifikacija flota vozila predstavlja najvjerojatniji razvojni put kad se govori o pogonu vozila – zbog nepostojanja ispušnih emisija i zbog toga što je tehnologija za provedbu istog relativno dostupna. Međutim, ostaju pitanja oko dodatne potražnje za strujom i sposobnosti akumulatora da reproducira jednostavnost tekućih goriva, posebno kod velikih i teških vozila.

Hibridna električna vozila (HEV) kod kojih je kombiniran konvencionalni motor s unutarnjim sagorijevanjem s elektromotorom već su dobro uvedena na tržište putničkih automobila. Sada su i komercijalno dostupna prva plug-in hibridna električna vozila (PHEV). PHEV se mogu puniti ukopčavanjem u strujnu mrežu i mogu dalje putovati samo na struju, omogućujući značajno veće redukcije emisija CO₂ i štetnih lokalnih emisija, u usporedbi sa standardnim hibridima. Do većih redukcija CO₂ iz PHEV i HEV dolazi kad oni rade u urbanim i polu-urbanim stani-kreni uvjetima. Trenutno su na tržištu HEV i PHEV iz segmenata automobila B, C i D.

Većina proizvođača automobila sada nudi potpuno električna vozila s akumulatorom (BEV) kao dio svoje standardne ponude. Ta su vozila dostupna u segmentima automobila A do D, kao i malih kombija. Ona emitiraju nula ispušnih emisija i sve više postaju dostupna u raznim segmentima tržišta kombija i teških vozila. Glavni izazov s kojim se suočavamo kod ove tehnologije je trošak, domet vozila i vrijeme potrebno za punjenje vozila. A kada se koriste energetske intenzivniji elementi vozila, kao što su grijanje i prednja svjetla, domet vozila može biti znatno smanjen.

Bio-goriva

Bio-goriva su obnovljiva pogonska goriva dobivena iz organskih materijala. Izraz bio-goriva obuhvaća jedan sve veći broj različitih tipova goriva – koja se razlikuju po izvornom materijalu, postupku proizvodnje i vrsti goriva koje je na kraju proizvedeno (ekvivalent plina, benzina ili diesela, pogodan za miješanje).

- **Bio-plin (bio-metan)** se proizvodi iz organskih materijala koji se razlažu mikrobiološkom aktivnošću radi proizvodnje metana. Prednosti za CO₂ od izvora do kotača mogu iz bio-otpada biti značajne, ali je raspoloživost ovog goriva ograničena. Bio-plin se može koristiti kao izravna zamjena za prirodni plin u CNG motorima.
- **Bio-diesel** postoji u dva glavna oblika:
 - a) FAME, koji se može koristiti sa 5% u svim diesel vozilima. Mješavine s većim udjelima mogu se koristiti kod nekih vozila, ali se treba konzultirati s proizvođačima vozila u pogledu garancija. Od godine 2014. će biti moguće tipski odobravati HDV na FAME.
 - b) HVO, koji se može koristiti u 80%-tnoj smjesi u svim vozilima. Mješavine s većim udjelima mogu se koristiti, ali se treba konzultirati s proizvođačima vozila u pogledu garancija.



- **Bio-etanol** se proizvodi fermentacijom škroba, šećernih i celuloznih biljaka. Može se koristiti sa benzinom ili kao izravna zamjena za benzin. Bio-etanol u koncentraciji većoj od 5% u benzinu može se koristiti u svim postojećim benzinskim vozilima. Prije upotrebe bio-etanola treba konzultirati proizvođače vozila. Dostupna su vozila s fleksibilnim gorivom, koja mogu ići na bilo koju koncentraciju benzina i etanola do 85% etanola.

Procjena utjecaja CO₂ iz bio-goriva je složena. Kad se spaljuju u motorima vozila, bio-goriva emitiraju stakleničke plinove, upravo kao i sagorijevanje fosilnih goriva. Međutim, kako organski materijal koji se koristi za proizvodnju tih goriva upija CO₂ kako raste, opće emisije CO₂ mogu biti vrlo niske³⁰. Na izravne učinke CO₂ jako utječu metode prerade i proizvodnje (uključujući i to koji se nusproizvodi proizvode i kako se s njima postupa), korištenje umjetnih gnojiva i učinkovitost proizvedenog goriva. Također postoji zabrinutost u odnosu na promjenu u korištenju zemljišta i učinak na cijene hrane (često nazvan ILUC³¹) pri čemu kritičari tvrde da potražnja za zemljištem za uzgoj usjeva za bio-goriva dovodi do toga da se netaknuta zemljišta pretvaraju u polja i da usjevi za bio-goriva zamjenjuju usjeve za prehranu. Drugi ističu da postoji više od 50 milijuna hektara napuštenog zemljišta samo u EU (Eurostat) raspoloživog za uzgoj usjeva za goriva, čime se smanjuju i emisije CO₂ i ovisnost o nafti, a isto tako se kreiraju i ruralni poslovi. Ta je rasprava vrlo složena, uz malo do sada postignutog konsenzusa i ovdje ju ne možemo detaljno razraditi.

CNG i LPG

Na tržištu postoji nekoliko raspoloživih plinovitih goriva, deriviranih iz fosilnih goriva. Dva glavna primjera su:

- **CNG (komprimirani prirodni plin)** – metan deriviran iz naftnih i plinskih polja, uskladišten pod tlakom za primjenu kao gorivo za vozila
- **LPG (ukapljeni naftni plin)** – smjesa butana i propana, nusproizvod postupka rafiniranja nafte.

U Europi, CNG se tipično koristi kod HDV i autobusa, dok se LPG obično koristi u automobilima i lakim kombijima. Drugi, manje rasprostranjeni primjeri, uključuju ukapljeni naftni plin (LNG) i pretvaranje plina u tekućinu (GTL). Plinska goriva bazirana na fosilnim gorivima ne nude značajna smanjenja CO₂ u usporedbi s tradicionalnim gorivima, ali mogu osigurati veće redukcije u emisijama PM, NO_x i buke. U smislu HDV, ta je razlika bila istaknutija kod usporedbe CNG s Euro V diesel modelima, a u usporedbi s Euro VI modelima, emisije su sličnije. U nekim slučajevima raspoloživi su CNG automobili s manjim veličinama motora nego što su raspoloživi diesel motori i, kao takvi, mogu u nekim slučajevima ponuditi rješenje s manje CO₂.

³⁰ Važno je ponovo napomenuti da CVD zahtijeva od javnih tijela da razmotre ispušne emisije samo u odnosu na emisije CO₂ i drugih zagađivača. To zbog toga destimulira primjenu bio-goriva.

³¹ Indirektni učinci prenamjene zemljišta

Vodik

Vozila na pogon s vodikovim ćelijama, koje proizvode struju kao pogon za vozila putem kombiniranja vodika s kisikom, u velikoj mjeri ostaju u fazi demonstracije. Ipak ih, na duži rok, smatraju obećavajućom tehnologijom s nula lokalnih emisija, uzimajući u obzir njihov veći potencijalni domet nego kod BEV.

Primjena vodika u motorima s unutarnjim sagorijevanjem (ICE) je već razvijenija tehnologija, jer su motori u osnovi slični standardnim ICE, ali to je značajno manje učinkovit način korištenja vodika u usporedbi s tehnologijom vodikovih ćelija.

Najveći izazov u vezi s vozilima koja idu na vodik ostaje proizvodnja samog vodika. Uz primjenu sadašnjih tehnika, to je jedan energetski intenzivan proces pa, iako su lokalne emisije nula, opći učinak CO₂ u odnosu na tradicionalne motore možda neće biti tako pozitivan ili će biti čak i negativan.

5.3. Alternativna goriva/tehnologije po sektorima vozila

Automobili

Hibridni automobili su već dobro uvedeni na masovno tržište u Europi, a došlo je i do značajnog povećanja u ponudi PHEV i potpuno električnih vozila od važnijih proizvođača automobila. Oba tipa predstavljaju održivu alternativu standardnim vozilima na benzin/diesel za flote javnih tijela, ovisno o načinima upotrebe tih vozila i lokalnim klimatskim, topografskim i uvjetima prometne zakrčenosti. Usporedba troškova između električnih, hibridnih i tradicionalnih vozila može snažno ovisiti o raspoloživim subvencijama i/ili poreznim stimulansima.

Kombiji

Na tržištu postoje neki manji, potpuno električni kombiji. Veći kombiji od 3,5 tone nisu lako raspoloživi, a zbog težine akumulatora često imaju ograničenu nosivost.

Za kombije od 3,5 tone raspoloživi su hibridni sustavi za obnovu na sekundarnom tržištu. U nekim dijelovima Europe postoje kombiji i s njima povezana infrastruktura za ponovno punjenje za bio-goriva i CNG.

Minibusi

Potpuno električne minibuseve isporučuju tvrtke za konverziju, ali ne i OEM. U nekim dijelovima Europe postoje minibusevi i s njima povezana infrastruktura za ponovno punjenje za bio-gorivo i CNG.

Autobusi

Kao i sva HDV, autobusi tradicionalno idu na diesel, ali postoji široki raspon alternativa na raznim razinama zrelosti za tržište. Danas se u gradovima Europe može naći značajan broj autobusa na CNG, zbog manjih lokalnih emisija PM i NOx. Hibridni autobusi su također sve bolje uvedeni na tržište, a mnogi gradovi isprobavaju upotrebu potpuno električnih autobusa.

Sveobuhvatni pregled sadašnjih iskustava europskih gradova s alternativnim gorivima i tehnologijama za autobuse može se naći u posebnom izvješću Clean Fleets ovdje ([here](#)).



Druga HDV

Zbog veličine vozila, težine i brzine ponovnog punjenja, električni pogon danas ne predstavlja značajnu opciju za druga HDV. CNG je već dobro uveden na tržište HDV u nekim europskim zemljama, a bio-plin nudi atraktivnu alternativu kod koje postoji infrastruktura za ponovno punjenje. Vodik može ponuditi rješenje na duži rok, ali za sada ostaje preskup za komercijalnu upotrebu. Električna i hibridna vozila se uvode za neke specijalne tipove vozila s odgovarajućim načinom upotrebe (redoviti stani-kreni uvjeti i vrijeme ponovnog punjenja) kao što su kamioni za čišćenje ulica i za sakupljanje otpada.



6. Određivanje troškova životnog vijeka vozila /ukupni trošak vlasništva (LCC/TCO)

Kad se razmatra ukupni trošak vlasništva (TCO) nekog vozila za neku ustanovu, u obzir se moraju uzeti neki specifični troškovi:

- Nabavna cijena
- Troškovi goriva
- Održavanje i popravci
- Porezi
- Zbrinjavanje/preprodaja

A tamo gdje se uvode nove tehnologije možda tom popisu treba dodati i infrastrukturu za ponovno punjenje i obuku za vozače ili mehaničare.

Iako su se, tradicionalno, javna tijela često fokusirala samo na cijenu nabave, sada sve više ustanova uspoređuje opcije vozila na bazi TCO vozila – bilo u fazi planiranja, kad se procjenjuju različite opcije goriva/tehnologija, bilo izravno u postupku nuđenja tijekom procjene TCO u ponudama koje se natječu.

Nekoliko tijela razvilo je svoje vlastite alate za procjenu TCO tijekom nabave. Švedsko vijeće za okoliš (SEMCo) također je razvilo jednostavan alat koji svako javno tijelo može koristiti za usporedbu gore navedenih troškova. Trenutno je alat raspoloživ samo na švedskom jeziku, ali verzija na engleskom jeziku treba biti uskoro izdana.³²

6.1. Popratni troškovi

U mnogim slučajevima, iako sigurno ne u svima, alternativna goriva/tehnologije mogu biti jeftinija tijekom životnog vijeka vozila od tradicionalnih vozila na diesel/benzin (posebno uzimajući u obzir odgovarajuće porezne stimulanse i subvencije). To će još vjerojatnije biti slučaj ako u izračunu TCO u obzir budu uzeti i popratni troškovi u vezi okoliša – tj. ako se trošak dodijeli emisijama CO₂, NO_x itd. i ako se isti razmotre uz normalne financijske troškove.

Namjena metodologije operativnih troškova životnog vijeka (OLC) naznačene u CVD (opcija 3) je da se učini upravo to. Istom se definira specifična metoda davanje vrijednosti svakom od učinaka na okoliš, koje razmatra CVD: CO₂, utrošak goriva, NO_x, NMHC i PM. Ta je metodologija detaljno navedena u Dodatku 1.

Projekt Clean Fleets trenutno razvija jedan alat za LCC, koji direktno kombinira standardni izračun TCO s metodologijom OLC iz CVD. Ovo će uskoro biti dostupno na web stranici Clean Fleets: www.clean-fleets.eu.

³² Od travnja 2014. godine ovdje je dostupna švedska verzija:
www.msr.se/sv/Upphandling/LCC/Kalkyler/Personbilar

7. Upravljanje voznim parkom i rad sa pružateljima usluga

Poboljšanje ekološke učinkovitosti vozila koja se koriste za izvršenje javnih usluga nije povezano samo s tipom vozila koje je kupljeno, iznajmljeno ili korišteno. Način na koji se vozila voze i na koji se upravlja voznim parkom igra važnu ulogu. Nadalje, mnogim vozilima koja se koriste za izvršenje javnih usluga sve više upravljaju privatni prijevoznici – od autobusnih prijevoznika do tvrtki za sakupljanje otpada i održavanje cesta. Iako javna tijela u pravilu nisu vlasnici vozila koja koriste za izvršenje tih usluga, ona ipak u značajnoj mjeri mogu utjecati na izbor vozila koja će se koristiti.

7.1. Upravljanje flotom

Brojne mjere mogu pridonijeti smanjenju potrošnje goriva i učinaka djelatnosti prijevoza na okoliš, kao što su:

- **Obuka vozača** – pružanje vozačima obuke o vještinama ekološke vožnje može se pokazati kao jedan od najučinkovitijih načina za smanjenje potrošnje goriva, na primjer, putem smanjenja naglih ubrzanja/kočenja i praznog hoda, snižavanjem brzine i prenošenja nepotrebnih tereta. Sakupljanje podataka iz praćenja učinkovitosti vozača može pomoći u procjeni učinkovitosti takve obuke. Razne ustanove su uspostavile učinkovite obrasce za praćenje i stimuliranje ekološke vožnje među svojim osobljem.
- **Smanjenje nepotrebne kilometraže** – pametnije planiranje ruta i sustavi praćenja u stvarnom vremenu mogu pomoći u smanjenju cjelokupne udaljenosti koju vozilo prelazi. Planiranje isporuka izvan radnog vremena i rasporeda usluga mogu također pomoći u smanjenju prometnih gužvi na cestama i omogućiti učinkovitiju vožnju.
- **Održavanje guma i motora** – provjera da li su gume pravilno napumpane i motori pravilno podešeni pomoći će u poboljšanju učinkovitosti goriva. Također treba uzeti u obzir nižu razinu buke i gume s niskim otporom na kotrljanje.
- **Obnavljanje** – značajna poboljšanja u ekološkoj učinkovitosti, posebno lokalnih emisija, može se postići putem obnavljanja vozila novim tehnologijama, kao što su hibridni sustavi ili filtri za čestice. Ovo se može smatrati manje skupim pristupom nego što je kupnja novih alternativnih vozila. Dva ovakva primjera iz Berlina i Barcelone predstavljena su na radionici Clean Fleets u Londonu ([Clean Fleets London Workshop](#)).
- **Odabir odgovarajuće veličine vozila** – nakon tehnologije vozila, težina vozila ima najveći učinak na ekonomiju goriva. Zato je važno odabrati najmanje vozilo, najmanje snage, koje zadovoljava vaše potrebe.
- **Dijeljenje vozila** – Kako se mnoge flote raznih uprava i tvrtki koriste samo tijekom radnih dana, može biti vrijedno razmotriti primjenu rasporeda dijeljenja javnih automobila, pri čemu se nastoji postići veće korištenje automobila izvan radnog vremena. To može biti i način isticanja profila i vidljivosti novijih tipova tehnologije, kao što su električna vozila. Primjer toga iz Pariza može se naći ovdje ([here](#)).



- **Poticanje korištenja BEV** – Postupnim uvođenjem BEV u vozni park treba upravljati pažljivo da se osigura njihovo korištenje – na primjer, obavezati vozače da koriste BEV, ako to raspon kretanja dopušta, i osigurati da se vozila pune kad nisu u upotrebi.

Izvrstan vodič o održivom upravljanju flotom izradio je Transport for London, a može ga se naći ovdje: www.tfw.org.uk/documents/fuel-and-fleet-management-guide.pdf .

Dodatak 1: Korištenje opcije “operativnih troškova životnog vijeka”

Svrha metode OLC naznačena u CVD³³ je omogućiti usporedbu učinaka na okoliš raznih vozila u monetarnom smislu i tako ih izravno uključiti u procjenu cjelokupnog troška. Metodologija je zamišljena da bude tehnološki neutralna, čime se omogućuje da se razne tehnologije usporede po istoj okosnici procjene.

Ako se emisije i potrošnja goriva trebaju monetizirati tijekom postupka nabave, mora se točno slijediti metodologija iz CVD. Metodologija je naznačena u Članku 6 Direktive, zajedno s Dodatkom. Portal Europske Komisije o čistim vozilima (www.cleanvehicle.eu) u svojoj bazi podataka osigurava izračunate vrijednosti OLC za sva vozila.

Za određivanje ukupnih OLC morate dodati sljedeće troškove:

- Cjeloživotne troškove potrošnje energije
- Cjeloživotni troškovi emisija CO₂
- Cjeloživotni troškovi emisija NO_x
- Cjeloživotni troškovi emisija NMHC
- Cjeloživotni troškovi emisija PM

Gore predstavljeni portal čistih vozila zamišljen je kao izravna podrška opciji OLC. Portal osigurava izravan izračun operativnih troškova životnog vijeka za svako od vozila u njegovoj bazi podataka (www.cleanvehicle.eu). Nabavljači mogu izravno koristiti tu vrijednost.

Izračun troškova potrošnje energije

Cjeloživotni trošak potrošnje energije izračunava se po sljedećoj formuli:

LECC (€) = EC po km (MJ/km) x trošak po jedinici energije (€/MJ) x cjeloživotna kilometraža (km)

(LECC = cjeloživotni trošak potrošnje energije; EC = potrošnja energije)

a) Potrošnja energije (EC)

Potrošnja energije mora se računati u MJ/km. Budući da se potrošnja za većinu vrsta goriva izražava različito (npr. litre ili kubični metri po km), Direktiva osigurava tablicu faktora pretvaranja za sve vrste goriva (vidjeti tablicu 1). Također imajte na umu da se potrošnja goriva obično navodi u l/100 km, a ne l/km. Za točan izračun ta brojka zato treba najprije biti podijeljena sa 100 (vidjeti razrađeni primjer u Dodatku 2).

³³ Direktiva 2009/33/EC, Članak 5(3)(b), druga alineja

Tablica 1: Faktori pretvaranja goriva za izračun utroška energije

Gorivo	Sadržaj energije
Diesel	36 MJ/litri
Benzin	32 MJ/litri
Prirodni plin/bio-plin	33 – 38 MJ/Nm ³
Ukapljeni naftni plin (LPG)	24 MJ/litri
Etanol	21 MJ/litri
Bio-diesel	33 MJ/litri
Emulzijsko gorivo	32 MJ/litri
Vodik	11 MJ/Nm ³

b) Trošak po jedinici energije

Izračun **troška po jedinici energije** (€/MJ) zahtijeva dva koraka:

- 1) Odrediti koji je trošak niži za jedno vozilo između benzina i diesela *prije poreza* kada se koristi kao transportno gorivo.³⁴
- 2) Podijeliti taj trošak s faktorom pretvaranja goriva za sadržaj energije iz gornje tablice (36, ako je diesel jeftiniji ili 32, ako je benzin jeftiniji)

Napominjemo da je vrsta goriva (benzin ili diesel) korištena u ovoj kalkulaciji neovisna o vrsti goriva koje vozilo koje se procjenjuje stvarno koristi – ovaj izračun namijenjen je za procjenu učinkovitosti vozila u pretvaranju određene količine primarne energije u snagu vozila, a NE za procjenu stvarnog financijskog troška potrošnje goriva. Ako želite razmotriti troškove koje će vaša ustanova snositi za gorivo tijekom životnog vijeka vozila, oni se moraju izračunati i procijeniti posebno tijekom nuđenja.

c) Cjeloživotna kilometraža

Cjeloživotnu kilometražu može izravno odrediti ustanova koja nabavlja vozilo ili može koristiti referentne vrijednosti koje su navedene u Dodatku Direktivi, kako je navedeno u tablici 2 dolje. Neke države članice mogu uspostaviti referentnu kilometražu na državnoj razini.

³⁴ Ovdje Europska Komisija osigurava tjedni bilten: http://ec.europa.eu/energy/observatory/oil/bulletin_en.htm. Tu su navedeni i prosjeci za EU i brojke za pojedine zemlje (napominjemo da pazite da odaberete datoteku koja sadrži cijene bez poreza).

Tablica 2: Kilometraža životnog vijeka za vozila cestovnog prijevoza

Vozilo	Kilometraža životnog vijeka
Putnički automobili (M1)	200.000 km
Laka komercijalna vozila (N1)	250.000 km
Teška vozila (N2, N3)	1.000.000 km
Autobusi (M2, M3)	800.000 km

Izračun troškova CO₂, NO_x, NMHC i PM

Cjeloživotni troškovi emisija CO₂ izračunavaju se prema sljedećoj formuli:

$$LCCO_2 (\text{€}) = \text{emisije CO}_2 (\text{g/km}) \times \text{trošak po gCO}_2 (\text{€}) \times \text{cjeloživotna kilometraža (km)}$$

$$(LCCO_2 = \text{cjeloživotni trošak emisija CO}_2)$$

Cjeloživotni troškovi NO_x, NMHC i PM izračunavaju se na isti način.

Trošak emisija naveden je u Dodatku Direktivi, kako je navedeno u tablici 3 dolje.

Ugovaratelji mogu primijeniti veće troškove za emisije, ali ne veće nego što su dvostruki troškovi uključeni u ovu tablicu.

Tablica 3: Troškovi emisija

Emisija	Trošak
CO ₂	0,03 – 0,04 €/kg ³⁵
NO _x	0,0044 €/g
NMHC	0,001 €/g
PM	0,087 €/g

Kritike metode OLC

I dok metoda OLC omogućuje dobrodošli fokus na procjenu troškova učinaka na okoliš, postoje i izvjesne kritike koje su spomenule javna tijela u intervjuu u vezi s projektom Clean Fleets. Kritike uključuju:

- Ponderiranje i nefleksibilnost OLC metode** – Izražena je zabrinutost u vezi s težinama koje se u OLC metodi pridaju raznim učincima na okoliš – pri čemu potrošnja energije tipično jako premašuje druge učinke u konačnom izračunu, a NO_x, NMHC i PM imaju jedan gotovo zanemariv učinak (vidjeti prikaz dijagrama u obliku

³⁵ Napominjemo da je od kritične važnosti da u obzir uzmete vozilo koje će se koristiti. CVD daje trošak po kilogramu emisija CO₂. Podatke o emisijama CO₂ normalno će osigurati proizvođači u gramima CO₂.



strukturnog kruga u Dodatku 2). Tipično će ova kalkulacija snažno ići na ruku učinkovitim diesel vozilima u odnosu na druge vrste goriva/tehnologija. Uzimajući u obzir važnost kvalitete lokalnog zraka za mnoge europske gradove, neki smatraju da u provođenje ponderiranja treba unijeti više fleksibilnosti.

- b) **Procjena od rezervoara do kotača** – Metoda OLC procjenjuje emisije samo od rezervoara do kotača (tj. emisije koje se odnose samo na rad vozila) umjesto od izvora do kotača, koja procjena također uzima u obzir proizvodnju goriva (vidjeti stavak 2.4).
- c) **Zabuna između OLC i LCC** – Metoda OLC ne procjenjuje troškove vlasništva, koje snosi kupac tijekom životnog vijeka vozila nego procjenjuje vanjske troškove učinaka na okoliš. To čak vrijedi i za utrošak goriva, jer se trošak ovdje zasniva na istom trošku po jedinici goriva/energije (jeftinije između benzina ili diesela) bez obzira na stvarno gorivo koje vozilo koristi. Za procjenu financijskih troškova trebalo bi provesti odvojenu procjenu troškova životnog vijeka /ukupnog troška vlasništva usporedno s pristupom iz OLC.

Dodatak 2 – Razrađeni primjer OLC

Informacije u ovom Dodatku uzete su s Portala Clean Vehicle.³⁶ Uspoređeni modeli su modeli s najnižim operativnim troškovima životnog vijeka (OLC) za njihov tip goriva/tehnologije unutar klasifikacije kompakt automobila, sa snagom motora od 50 – 100 kw.

Napominjemo da ove brojke nisu zamišljene tako da osiguravaju smislenu usporedbu raznih opcija goriva/tehnologija, jer vozila nisu dovoljno slična po veličini i učinkovitosti da bi to bilo tako. Primjer je zamišljen jednostavno da pokaže praktičnu primjenu metodologije OLC.

Podaci o vozilu – putnički automobili (klasa kompakta)

Vozilo	Snaga (kW)	Utrošak goriva (l/km)	Emisije CO ₂ (g/km)	Emisije NO _x (g/km)	Emisije NMHC (g/km)	Emisije PM (g/km)
Diesel	77	3,9	102	0,1225	0	0,000011
Benzin	74	4,7	109	0,0416	0,0552	0,0000168
Električno	80	17,3 (kWh/km)	0	0	0	0
Hibrid	73	3,8	87	0,0033	0,0251	0
CNG ³⁷	69	7.7 (Nm ³ /km)	138	0,043	0	0
Etanol	90	7,1	116	0,012	0,0564	0,0000026

- **Cjeloživotna kilometraža: 200.000 km**

1) Troškovi potrošnje goriva

a) Trošak po jedinici energije

Najjeftinije gorivo	Trošak goriva (€/l)	Faktor pretvaranja za diesel (MJ/l)	Trošak po jedinici energije (€/MJ)
Diesel	0,74709	36	0,0207525

³⁶ Podaci dobiveni 10. rujna 2013.

³⁷ Budući da u bazu podataka nije bio uključen nijedan CNG model u klasi kompakt (malo ekonomično vozilo), taj model dolazi od klase višenamjenskih automobila (malih)

b) Trošak potrošnje goriva

Tip vozila	Potrošnja goriva (l/100km)	Potrošnja goriva (l/km)	Faktor pretvaranja goriva (MJ/l)	Potrošnja goriva (MJ/km)	Trošak po jedinici energije (€/MJ)	Trošak po km (€)	Cjeloživotni trošak potrošnje goriva (200.000 km) (€)
Diesel	3,9	0,039	36	1,404	0,0207525	0,02913651	5.827,30
Benzin	4,7	0,047	32	1,504	0,0207525	0,03121176	6.242,35
Električno	17,3 (kWh)	0,173	3,6	0,6228	0,0207525	0,012924657	2.584,93
Hibrid	3,8	0,038	32	1,216	0,0207525	0,02523504	5.047,01
CNG	7,7 (Nm ³)	0,077	33	2,541	0,0207525	0,052732103	10.546,42
Etanol	7,1	0,071	21	1,491	0,0207525	0,030941978	6.188,40

2) Troškovi emisija CO₂ i zagađivača

a) Emisije CO₂

Tip vozila	Emisije CO ₂ (g/km)	Emisije CO ₂ (kg/km)	Trošak (€/kg CO ₂)	Cjeloživotni trošak emisija CO ₂ (200.000 km) (€)
Diesel	102	0,102	0,03 ³⁸	612
Benzin	109	0,109	0,03	654
Električno	0	0	0,03	0
Hibrid	87	0,087	0,03	522
CNG	138	0,138	0,03	828
Etanol	116	0,116	0,03	696

c) Emisije NO_x

Tip vozila	Emisije NO _x (g/km)	Trošak (€/g NO _x)	Cjeloživotni trošak emisija NO _x (200.000 km) (€)
Diesel	0,1225	0,0044	107,80

³⁸ Trošak dodijeljen u CVD je 0,03 – 0,04 €/kg CO₂, ali nabavljači ga mogu odlučiti povećati do 0,08.



Benzin	0,0416	0,0044	36,61
Električno	0	0,0044	0,00
Hibrid	0,0033	0,0044	2,90
CNG	0,043	0,0044	37,84
Etanol	0,012	0,0044	10,56

d) Emisije NMHC

Tip vozila	Emisije NMHC (g/km)	Trošak (€/g NMHC)	Cjeloživotni trošak emisija NMHC (200.000 km) (€)
Diesel	0	0,001	0
Benzin	0,0552	0,001	11,04
Električno	0	0,001	0
Hibrid	0,0251	0,001	5,02
CNG	0	0,001	0
Etanol	0,0564	0,001	11,28

d) Emisije čestica

Tip vozila	Emisije PM (g/km)	Trošak (€/g PM)	Cjeloživotni trošak emisija PM (200.000 km) (€)
Diesel	0,000011	0,087	0,1914
Benzin	0,0000168	0,087	0,29232
Električno	0	0,087	0
Hibrid	0	0,087	0
CNG	0	0,087	0
Etanol	0,0000026	0,087	0,04524

2) Operativni troškovi životnog vijeka

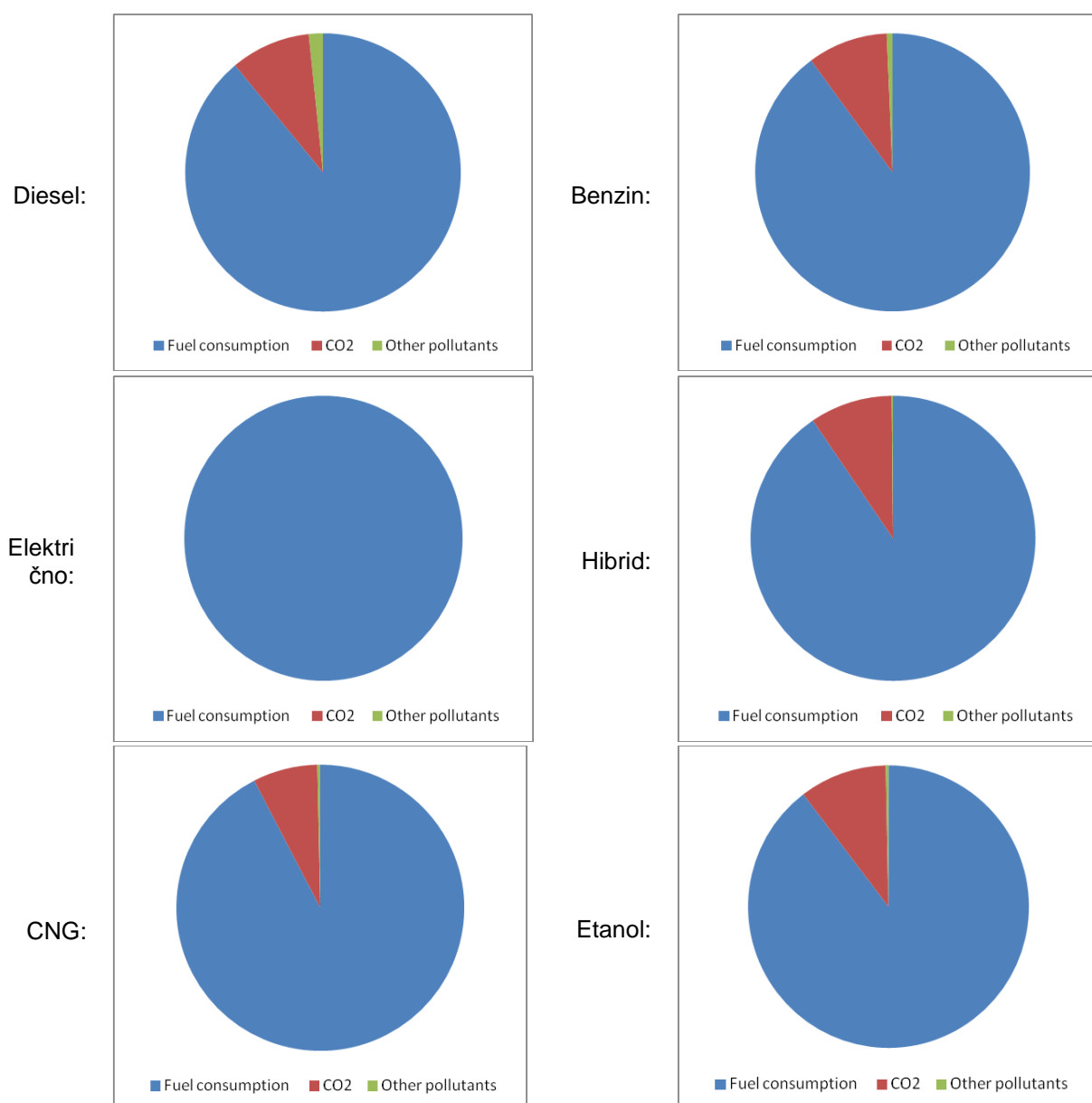
Tip vozila	Cjeloživotni troškovi (€)					Ukupno OLC (€)
	Utrošak goriva	Emisije CO ₂	Emisije NO _x	Emisije NMHC	Emisije čestica	
Diesel	5.827,30	612	107,80	0	0,191400	6.547,29
Benzin	6.242,35	654	36,61	11,040	0,292320	6.944,29
Električno	2.584,93	0	0	0	0	2.584,93
Hibrid	5.047,01	522	2,90	5,020	0	5.576,93

CNG	10.546,42	828	37,84	0	0	11.412,26
Etanol	6.188,40	696	10,56	11,280	0,045240	6.906,28

Izračunati ukupni OLC sada se može procijeniti zajedno s financijskim troškovima povezanim s vozilom da se utvrdi najniža ponuda.

Dijagram u obliku strukturnog kruga dolje prikazuje podjelu troškova OLC između potrošnje goriva, emisija CO₂ i drugih zagađivača:

Slika 2: Relativna težina potrošnje goriva, CO₂ i drugih zagađivača u općem izračunu OLC

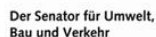




Clean Fleets – o projektu

Projekt Clean Fleets (www.clean-fleets.eu) pomaže javnim tijelima i voditeljima voznih parkova u provedbi Direktive o čistim vozilima i nabavi ili najmu čistih i energetski učinkovitih vozila.

Projektni partneri Clean Fleets



Co-funded by the Intelligent Energy Europe Programme of the European Union

Sadržaj ove publikacije isključiva je odgovornost konzorcija projekta Clean Fleets i ni na koji način se ne može smatrati da odražava stanovišta Europske Unije.